

DIALOG(R) File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat  
(c) 2004 EPO. All rts. reserv.

5368204

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 59098857 A2 19840607 <No. of Patents: 007

>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date	
DE 3378572	C0	19890105	EP 83304618	A	19830810	
EP 110499	A2	19840613	EP 83304618	A	19830810	
EP 110499	A3	19850821	EP 83304618	A	19830810	
EP 110499	B1	19881130	EP 83304618	A	19830810	
JP 59098857	A2	19840607	JP 83210677	A	19831109	(BASIC)
JP 91024900	B4	19910404	JP 83210677	A	19831109	
US 4509062	A	19850402	US 443973	A	19821123	

Priority Data (No,Kind,Date):

US 443973 A 19821123

PATENT FAMILY:

GERMANY (DE)

Patent (No,Kind,Date): DE 3378572 C0 19890105  
INK RESERVOIR WITH NEGATIVE BACK PRESSURE (English; French; German)  
Patent Assignee: HEWLETT PACKARD CO (US)  
Author (Inventor): LOW ROBERT N; CLOUTIER FRANK L; SIEWELL GARY  
Priority (No,Kind,Date): US 443973 A 19821123  
Applic (No,Kind,Date): EP 83304618 A 19830810  
IPC: \* B41J-003/04; B41J-027/00; G01D-015/18  
Derwent WPI Acc No: \* C 84-147725  
JAPIO Reference No: \* 080210M000114  
Language of Document: English; French; German

GERMANY (DE)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):

DE 3378572	P	19890105	DE REF	CORRESPONDS TO
			(ENTSPRICHT)	
		EP 110499	P	19890105
DE 3378572	P	19891221	DE 8364	NO OPPOSITION DURING TERM OF
				OPPOSITION (EINSPRUCHSFRIST ABGELAUFEN OHNE
				DASS EINSPRUCH ERHOHEN WURDE)
DE 3378572	P	20010809	DE 8327	CHANGE IN THE
				PERSON/NAME/ADDRESS OF THE PATENT OWNER
				(AENDERUNG IN PERSON, NAMEN ODER WOHNORT DES
				PATENTINHABERS)
				HEWLETT-PACKARD CO. (N.D.GES.D.STAATES
				DELAWARE), PALO ALTO, CALIF., US

EUROPEAN PATENT OFFICE (EP)

Patent (No,Kind,Date): EP 110499 A2 19840613  
INK RESERVOIR WITH NEGATIVE BACK PRESSURE (English)  
Patent Assignee: HEWLETT PACKARD CO (US)  
Author (Inventor): LOW ROBERT N; CLOUTIER FRANK L; SIEWELL GARY  
Priority (No,Kind,Date): US 443973 A 19821123  
Applic (No,Kind,Date): EP 83304618 A 19830810  
Designated States: (National) DE; FR; GB  
IPC: \* B41J-003/04  
Derwent WPI Acc No: \* C 84-147725  
Language of Document: English  
Patent (No,Kind,Date): EP 110499 A3 19850821  
INK RESERVOIR WITH NEGATIVE BACK PRESSURE (English)  
Patent Assignee: HEWLETT PACKARD CO (US)  
Author (Inventor): LOW ROBERT N; CLOUTIER FRANK L; SIEWELL GARY  
Priority (No,Kind,Date): US 443973 A 19821123

BEST AVAILABLE COPY

Applic (No,Kind,Date): EP 83304618 A 19830810  
 Designated States: (National) DE; FR; GB  
 IPC: \* B41J-003/04; B41J-027/00; G01D-015/18  
 Language of Document: English  
 Patent (No,Kind,Date): EP 110499 B1 19881130  
 INK RESERVOIR WITH NEGATIVE BACK PRESSURE (English; French; German)  
 Patent Assignee: HEWLETT PACKARD CO (US)  
 Author (Inventor): LOW ROBERT N; CLOUTIER FRANK L; SIEWELL GARY  
 Priority (No,Kind,Date): US 443973 A 19821123  
 Applic (No,Kind,Date): EP 83304618 A 19830810  
 Designated States: (National) DE; FR; GB  
 IPC: \* B41J-003/04; B41J-027/00; G01D-015/18  
 Derwent WPI Acc No: \* C 84-147725  
 JAPIO Reference No: \* 080210M000114  
 Language of Document: English

EUROPEAN PATENT OFFICE (EP)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):

EP 110499	P	19821123	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
				US 443973 A 19821123
EP 110499	P	19830810	EP AE	EP-APPLICATION (EUROPAEISCHE ANMELDUNG)
				EP 83304618 A 19830810
EP 110499	P	19840613	EP AK	DESIGNATED CONTRACTING STATES (BENANNT VERTRAGSSTAATEN)
				DE FR GB
EP 110499	P	19840613	EP A2	PUBLICATION OF APPLICATION WITHOUT SEARCH REPORT (VEROEFFENTLICHUNG DER ANMELDUNG OHNE RECHERCHENBERICHT)
EP 110499	P	19840613	EP 17P	REQUEST FOR EXAMINATION FILED (PRUEFUNGSANTRAG GESTELLT)
				830815
EP 110499	P	19850821	EP AK	DESIGNATED CONTRACTING STATES (BENANNT VERTRAGSSTAATEN)
				DE FR GB
EP 110499	P	19850821	EP A3	SEPARATE PUBLICATION OF THE SEARCH REPORT (ART. 93) (GESONDERTE VEROEFFENTLICHUNG DES RECHERCHENBERICHTS (ART. 93))
EP 110499	P	19870729	EP 17Q	FIRST EXAMINATION REPORT (ERSTER PRUEFUNGSBESCHEID)
				870615
EP 110499	P	19881130	EP AK	DESIGNATED CONTRACTING STATES MENTIONED IN A PATENT SPECIFICATION (IN EINER PATENTSCHRIFT ANGEFUEHRTE BENANNT VERTRAGSSTAATEN)
				DE FR GB
EP 110499	P	19881130	EP B1	PATENT SPECIFICATION (PATENTSCHRIFT)
EP 110499	P	19890105	EP REF	CORRESPONDS TO: (ENTSPRICHT)
				DE 3378572 P 19890105
EP 110499	P	19890217	EP ET	FR: TRANSLATION FILED (FR: TRADUCTION A ETE REMISE)
EP 110499	P	19891115	EP 26N	NO OPPOSITION FILED (KEIN EINSPRUCH EINGELEGT)
EP 110499	P	20001115	GB 732E/REG	PROCEEDING UNDER SECTION 32 PATENTS ACT 1977 (PROC. UNDER SECT. 32 PAT. ACT 1977)

EP 110499	P	20020101	GB IF02/REG	EUROPEAN PATENT IN FORCE AS OF 2002-01-01
EP 110499	P	20020524	FR TP/REG	TRANSMISSION OF PROPERTY (TRANSMISSION DE PROPRIETE)
EP 110499	P	20030903	GB PE20/REG	PATENT EXPIRED AFTER TERMINATION OF 20 YEARS

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 59098857 A2 19840607  
 LIQUID SUMP (English)  
 Patent Assignee: HEWLETT PACKARD YOKOGAWA  
 Author (Inventor): ROBAATO ENU ROU; FURANKU ERU KURAUTEIA; GEERI SHIIUERU  
 Priority (No,Kind,Date): US 443973 A 19821123  
 Applic (No,Kind,Date): JP 83210677 A 19831109  
 IPC: \* B41J-003/04  
 JAPIO Reference No: \* 080210M000114  
 Language of Document: Japanese  
 Patent (No,Kind,Date): JP 91024900 B4 19910404  
 Patent Assignee: HEWLETT PACKARD YOKOGAWA  
 Author (Inventor): ROBAATO ENU RO; FURANKU ERU KURAUTEIA; GEERI SHIIUERU  
 Priority (No,Kind,Date): US 443973 A 19821123  
 Applic (No,Kind,Date): JP 83210677 A 19831109  
 IPC: \* B41J-002/175  
 Language of Document: Japanese

UNITED STATES OF AMERICA (US)

Patent (No,Kind,Date): US 4509062 A 19850402  
 INK RESERVOIR WITH ESSENTIALLY CONSTANT NEGATIVE BACK PRESSURE  
 (English)  
 Patent Assignee: HEWLETT PACKARD CO (US)  
 Author (Inventor): LOW ROBERT N (US); CLOUTIER FRANK L (US); SIEWELL GARY (US)  
 Priority (No,Kind,Date): US 443973 A 19821123  
 Applic (No,Kind,Date): US 443973 A 19821123  
 National Class: \* US 346140000R; US 400126000  
 IPC: \* G01D-015/16  
 Language of Document: English

UNITED STATES OF AMERICA (US)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):  

US 4509062	P	19821123	US AE	APPL. DATA (PATENT)
			US 443973 A	19821123
US 4509062	P	19840514	US AS02	ASSIGNMENT OF ASSIGNOR'S INTEREST HEWLETT-PACKARD COMPANY PALO ALTO, CA A CORP OF CA ; LOW, ROBERT N. : 19821122; CLOUTIER, FRANK L. : 19821122; SIEWELL, GARY : 19821122
US 4509062	P	19850402	US A	PATENT

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公告

⑫ 特 許 公 報 (B 2) 平3-24900

⑬ Int. Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 平成3年(1991)4月4日

B 41 J 2/175

8703-2C

B 41 J 3/04

1 0 2 Z

発明の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 液体溜

⑯ 特 題 昭58-210677

⑰ 公 開 昭59-98857

⑱ 出 願 昭58(1983)11月9日

⑲ 昭59(1984)6月7日

優先権主張 ⑳ 1982年11月23日㉑ 米国(U S)㉒ 443973

㉓ 発 明 者 ロバート・エヌ・ロウ アメリカ合衆国オレゴン州コーバリス・エヌ・ダブリュ  
ー・クリストファー2128

㉔ 発 明 者 フランク・エル・クラ アメリカ合衆国オレゴン州コーバリス・エヌ・ダブリュ  
ウティアー・ヘザー・ドライブ1060

㉕ 発 明 者 ゲーリ・シーウエル アメリカ合衆国オレゴン州オールバニ・メドウッド・ドラ  
イブ1875

㉖ 出 願 人 横河・ヒューレット・ 東京都八王子市高倉町9番1号  
パツカード株式会社

㉗ 代 理 人 弁理士 長谷川 次男

㉘ 審 査 官 林 晴 男

㉙ 参 考 文 献 特開 昭54-52537 (JP, A) 特開 昭56-67269 (JP, A)

1

2

① 特許請求の範囲

1 支持部材と、

前記支持部材の第1部分に支持され、液体を収容する容器と、

前記容器の開口部を覆う可撓性部材と、

前記可撓性部材と前記支持部材の第2部分との間に接続され、前記液体の液面が低下する際の前記可撓性部材の位置変化にわたってほぼ一定のパネ力を保持する非線形パネ部材と、

を備えて成り、前記液体にかかる負圧を、前記液体の高さによらずほぼ一定にしたことを特徴とする液体溜。

2 前記非線形パネ部材が皿パネであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液体溜。

3 液体を収容する容器と、

前記容器の開口部を覆い、前記液体の液面が低下する際に変形してほぼ一定のパネ力を保持する、非線形パネ特性を有する弾性部材と、

を備えて成り、前記液体にかかる負圧を、前記液体の高さによらずほぼ一定にしたことを特徴とす

る液体溜。

4 前記非線形パネ特性が皿パネ特性であることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の液体溜。

5 発明の詳細な説明

本発明は内部に負圧がかかっている液体溜に関し、特にインク・ジェット・プリント・ヘッドに好適なものである。

印字品質を向上させるための条件として、インク・ジェット用オリフィス(orifices)に静的な負圧をかけておくことの重要性がかねてから知られていた。負圧をかけておくことによつて、オリフィス部分の液面が負メニカス(negative meniscus)となつてインクを内部に引き込み、それによつてインクが飛び出していく部分の液面を清潔かつ一様にするのできるのである。

可搬型や交換型(disposable)のヘッドにおいては上述の負圧は一層大切になる。なんとなれば、インク洩れは、たとえ運搬中、高海拔時、あるいは衝撃や振動が与えられた時であつても起つ

てはならないからである。可搬・交換型ヘッドにおいては、オリフィスが下向きに置かれた場合にインクが洩れない様にしておくメカニズムは、インクの表面エネルギー (surface energy) だけである。

上述の下向きに置かれた場合の問題点を説明するために、第1A図ないし第1C図を用いる。第1A図に示される様に、容器20内の液体10に対してオリフィス30が与える圧力 $P_1$ (より正確に言えば、オリフィス30から半球状にはみ出している液体10の表面が液体10を押し戻す方向に与える圧力)は、その曲率半径 $r_1$ 及び液体の表面エネルギー $\gamma$ の関数であり、

$$P_1 = 2\gamma / r_1$$

と表わされる。一方、オリフィス30に於て液体10を押し出す方向に働く圧力 $P_a$ は重力や外部からの衝撃によつて引き起される。この圧力 $P_a$ は液体10の密度 $\rho$ 、液面高 $h$ 及び加速度 $a$ の関数であり、

$$P_a = \rho a h$$

と表わされる。もしオリフィス30の直径 $D$ が充分に小さければ、上述の両圧力 $P_1$ 、 $P_a$ は平衡状態に達し、液体10はオリフィス30から洩れることはない。ところが、第1B図に示す如く、この状態でオリフィス板の外側が液体10で濡れてしまうと、液体10の接触角 $\phi_1$ は非常に小さくなり、その結果、オリフィス30からはみ出している液体10の半径 $r_2$ は第1A図に示される半径 $r_1$ よりもかなり大きくなる。従つて第1B図における、液体10を液体溜20内へ引き戻す圧力 $P_2$ は

$$P_2 = 2\gamma / r_2 \ll P_1$$

となり、液体10を押し出す圧力 $P_a$ をささえ切れなくなる。

上述の問題を回避するため、従来技術においては、濡れ防止用コーティングをオリフィス30の周囲を施すことが提案されていた。このコーティングにより、第1C図に示す如く、接触角 $\phi_2$ が増大して、液体10を押し戻す圧力も増大する。しかしながらこの解決法にも実際には2つの大きな欠点がある。第1の欠点として、急激な衝撃が与えられると、圧力 $P_a$ を与える式中の加速度 $a$ が大きくなることにより、液体10の液滴が平衡状態を打破する半径を得て飛び出してしまう。第

2の欠点として、第1の欠点よりも更に重大な問題であるのだが、多くの濡れ防止剤は液体中の成分、たとえばインク中の色素に侵されやすい。それと言うのも、色素の重要な性質として、物質の表面に化学結合するということがあるからである。これによつて濡れ防止用コーティングが侵され、接触角は小さな値に戻ってしまう。

液体溜からの洩れを防止する他の手段としては、弁もあるが、弁は構造が大型になり、更には動作がぎこちない上に高価であるという欠点がある。

本発明は上述の従来技術の問題点を解消し、簡単な構造でオリフィスからの液体洩れの防止を図るものである。

この目的を達成するため本発明の液体溜においては、液体を外部へ押出そうとする圧力の最大値よりも若干大きな負圧を機械的に発生させる。この負圧発生の具体的手段としては、液体溜の開口部に薄い柔軟な膜 (bladder membrane) を張り、この膜をバネで引くことが以下で説明する第1の実施例中に示されている。この負圧、すなわち吸引力はしかしながら比較的に一定に保たなければならない。なんとなれば、ある条件下で、負圧が外部からの加速度によつて引き起される圧力 ( $\rho a h$ ) よりも低下すると液体が洩れ出すからであり、またインク・ジェット・プリント・ヘッドにおいては、負圧が上記圧力に対しある範囲内に接近した場合印字品質が劣化してしまうからである。従つて普通の線形バネが好適に使用できるのは薄い (つまり液面高 $h$ が小さい) 容器を用いて、液体体積の変化があまり大きくない場合だけである。

もつと一般的な容器の形状に対しても本発明を適用できる様にするため、本発明はまた膜を引くために非線形バネを使用することも開示している。これにより、液面高の広範な変位があつても容器内の液体に対してこの膜が一定の負圧を与える様にすることが可能となる。

線形、非線形のどちらのバネに関しても、このバネを膜の一部分として一体に構成することにより、一層のコスト低減及び小型化を達成することができる。この場合、膜はたとえばシリコン・ゴムの様な弾性材料で作る。これにより、個別部品であるバネを膜に取り付ける形態の液体溜においては必要であつた結合部材や支持部材も不要にな

る。

以下、図面に基いて本発明の実施例を詳細に説明する。

第2図は本発明にかかる液体溜の技術を適用して構成したインク・ジェット・プリント・ヘッド（以下、単にヘッドと称する）の構造を示す図である。第2図において柔軟な膜35を結合部材25を介して引くため基部15に取り付けられたバネ40が示されている。この膜35はヘッド50内の容器20の開口部を覆っている。容器20には液体（ここではインク）10が高さhまで入っている。容器20は基部15に固定されている。ヘッド50にはオリフィス30が設けられている。加速度aの方向はこのオリフィス30の方向にとる。オリフィス30に近接して射出手段60が設けられている。射出手段60としてはたとえば熱インク・ジェット抵抗器（thermal ink jet resistor）が用いられ、これによりオリフィス30から液体10の小滴70を飛び出させる。

かかる構成において、膜35には非通気性（nonporous）材料、たとえばポリエチレン、セロファン、ビニール等が用いられなければならない。これによりバネ40による力Fsは液体10に直接に負圧として伝達される。すなわち液面高hの変位による容器20内の負圧の変化にตอบสนองして膜35が変位し、これによりバネ40による力Fsと容器20内の負圧との平衡をとるのである。第2図に示される構成の数値例として：表面エネルギー $\gamma=40$ エルグ/cm密度 $P=1.18g/cm^3$ の液体10を半径 $r=40\sim80$ ミクロンのオリフィス30を有する容器に入れた場合、 $F_s=4g$ の通常のつる巻きバネをバネ40として使用できる。加速度a（オリフィス30の向きによつては重力加速度も含む）によつて引き起され液体10をオリフィス30から外へ出そうとする圧力Paを打消す様にバネ力Fsが作用するので、射出手段60が働かない限り、問題となる量の液体10がオリフィス30から飛び出すことはない。

既に述べた様に、膜35の材料に弾性のある物質を用いることによつて、バネ40と膜35を一体化できる。この場合に用いられる膜35の材料としてはバネ力Fsを直接に発生することができる様に、エラストマーの性質を有する（elastomeric）もの、たとえばシリコン・ゴム或

は他の天然ゴム、合成ゴム等があげられる。この材料はまた液体10に対して化学的に安定でなければならない。この様に一体化された膜35及びバネ40を用いることにより個別部品である結合部材25及びバネ40（弱いバネ力Fs、たとえば4g、を有する様に非常に細い線材で作らなければならない）を使用する必要がなくなり、その結果液体溜の構造が簡単になるという利点がある。

以上説明した構成の主要な欠点は、通常のバネのバネ力Fsはバネの長さxの伸びに比例する（ $dF_s=K \cdot dx$ ）ということである。つまり、容器20内の液体が減少して液面の高さhが低下するにつれてバネの長さxが増大することによりバネ力Fsも増大する。その結果容器20内の負圧が増大して、ヘッドにおいては、オリフィス30から飛び出す小滴70の形状及び大きさ、ひいては印字品質が変化する。容器20を所望の容積Vに維持したままで容器20を薄型にする（すなわち液面の高さhを小さくする）ことにより液面の高さhの変化を小さくすれば上述の問題点の影響を軽減することができる。

しかしながらこの問題に対するより有効な解決法はバネ40に非線形バネを用いることによつて液面の高さhが大きく変化しても負圧がほぼ一定に保たれる様にすることである。たとえばベルビル（Belleville）バネ（皿バネ）の様な非線形バネは第3図に示すバネ力-変位特性曲線を持つ。第3図において、横軸は非線形バネの変位（1目盛は1mm、すなわち第2図で言えば液体10と膜35との間の空間の体積の変化をバネの変位の指標としている）、縦軸はその変位により液体10上の空間に発生される背圧（ここでの単位は1目盛当り水位2.54cmに相当する圧力）を示す。第3図からわかる様に、液体10の高さhの最大変化域に対応した上述の体積変化（バネ変位に対応）が第3図中に示すdxの範囲におさまれば、背圧の変化もdFn以内におさまる。これによつて外部からの加速度による洩れを防止するとともに、プリントの品質を向上させるほとんど一定の背圧が得られる。

一定背圧特性を有する一体化された膜及びバネを構成するためには、非線形ベルビル型バネ的な構造も採用することが可能である。この構造を第

7

4図、第5A図及び第5B図に示す。第4図は本構造を持つパネを使用した液体溜の分解図である。第4図において、シリコン・ゴム製のドーム200と固い容器210がハウジング220に取り付けられる様になっている。ハウジング220はオリフィス230を介して通常のヘッド(図示せず)に結合されている。

ドーム200は一体化された膜及びパネとして機能するわけだが、このドーム200としては、第3図に示す様なある所望の変位範囲 $dx$ の全域にわたって、いくつかのバネ的な屈曲動作が生起し、これらが互いに打ち消し合うことによりこの範囲内ではほぼ一定の背圧を得る様に動作するという条件を満足する限り、多様な形状・構造・材質を有するドームを採用することができる。第5A図及び第5B図にドーム200の一例の中心軸に

8

沿った断面図及び斜視図を示す。なお、記号REF, TYPは夫々参考値、典型値を示す(つまり通常用いられる用法で使っている)。

#### 図面の簡単な説明

5 第1A図ないし第1C図は従来の液体溜の問題点を説明するための図、第2図は本発明にかかる液体溜の実施例であるインク・ジェット・プリント・ヘッドの構造を示す図、第3図は本発明に使用し得る非線形パネの特性を示すグラフ、第4図は本発明の他の実施例である液体溜の分解図、第5A図および第5B図は第4図中のドームの一例を示す断面図および斜視図である。

10 : 液体、15 : 基部、20 : 容器、25 : 結合部材、30 : オリフィス、35 : 膜、40 : パネ。

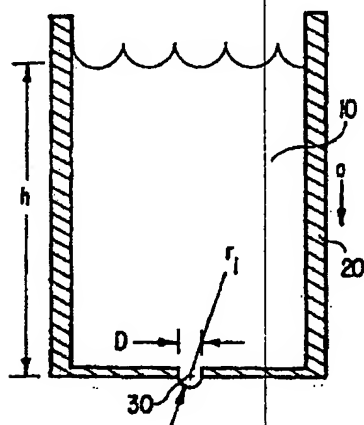


FIG. 1A

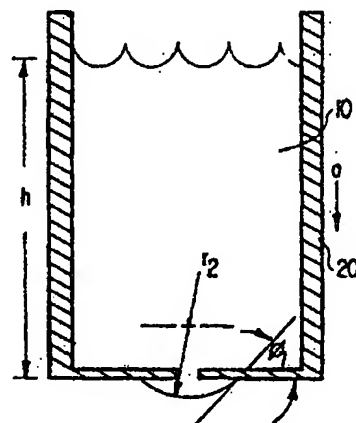


FIG. 1B

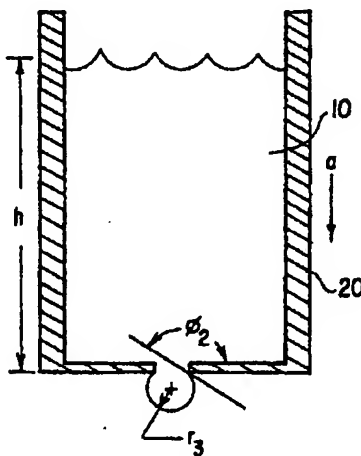


FIG. 1C

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**